

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-319895
 (43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl. H04B 7/26
 H04L 12/28
 H04Q 7/38

(21)Application number : 2002-051052 (71)Applicant : TEXAS INSTRUMENTS INC
 (22)Date of filing : 27.02.2002 (72)Inventor : HO JIN-MENG
 SHAVER DONALD P
 SCHRUM SID B

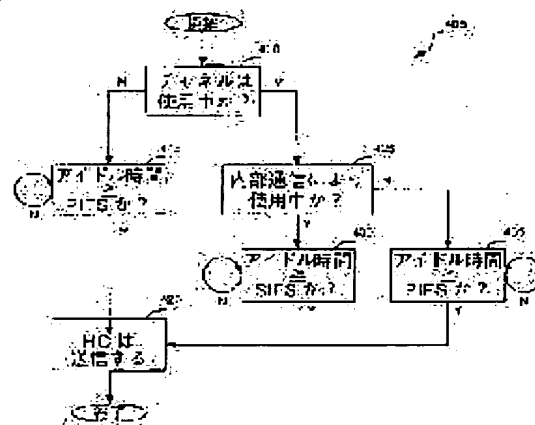
(30)Priority
 Priority number : 2001 272219 Priority date : 28.02.2001 Priority country : US
 2001 966393 28.09.2001
 US

(54) METHOD AND CIRCUIT FOR STARTING CONTENTION-FREE BURST IN NETWORK USING SHARED COMMUNICATION MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for generating contention-free bursts in a network having a shared communication medium and an access recovery method when a collision occurs in the contention-free bursts.

SOLUTION: In the method of starting the contention-free bursts by deciding the state of the shared communication medium (410) and waiting for a specified period (415, 430 or 435) in the network having the shared communication medium, the specified period is based on the state of the medium, transmission is performed after waiting for a required period and the contention-free bursts are started (420). When the collision occurs in the contention-free bursts, in this method, by starting the contention-free bursts first and then waiting for an expected response from a destination, access is recovered. When the expected response is not detected, the state of the shared medium is detected and standby is performed on the basis of the state of the shared medium. After the standby is completed, the control of the shared medium is recovered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.2005
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-319895
(P2002-319895A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 L 12/28	3 0 0 Z 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 B 7/26	C 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/38			1 0 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-51052(P2002-51052)
(22) 出願日 平成14年2月27日 (2002. 2. 27)
(31) 優先権主張番号 2 7 2 2 1 9
(32) 優先日 平成13年2月28日 (2001. 2. 28)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)
(31) 優先権主張番号 9 6 6 3 9 3
(32) 優先日 平成13年9月28日 (2001. 9. 28)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 501229528
テキサス インストルメンツ インコーポ
レイテッド
アメリカ合衆国、テキサス、ダラス、チャ
ーチル ウエイ 7839
(72) 発明者 ジン - メン ホー
アメリカ合衆国 テキサス、プラノ、チ
ュリー クリーク ドライブ 7700
(72) 発明者 ドナルド ビー、シェイヴァー
アメリカ合衆国 テキサス、ダラス、フ
ォールメドウ レイン 7938
(74) 代理人 100066692
弁理士 浅村 皓 (外 3 名)

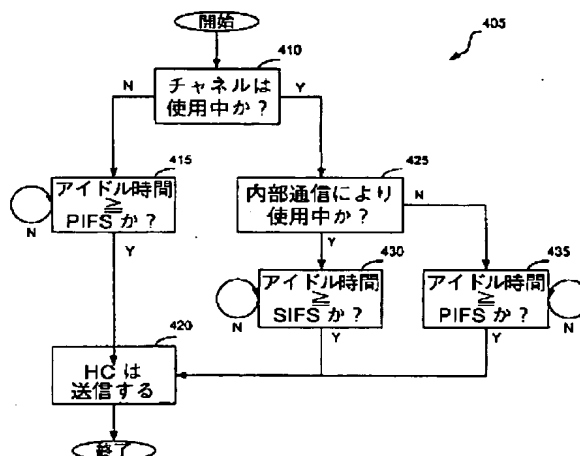
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 共用通信媒体を用いるネットワークにおいて無競合バーストを開始する方法および回路

(57) 【要約】

【課題】 共用通信媒体を有するネットワークに無競合バーストを発生させる方法および無競合バースト中に衝突が起こった時のアクセス回復方法を提供する。

【解決手段】 共用通信媒体を有するネットワークにおいて、共用通信媒体の状態を決定し (410)、指定された期間待つ (415、430または435) ことにより無競合バーストを開始する方法においては、前記指定された期間は前記媒体の前記状態に基づいており、必要な期間待った後に送信して前記無競合バーストを開始する (420)。無競合バースト中に衝突が発生した時は、本発明の方法は、まず無競合バーストを開始し、次に宛先からの予期される応答を待つことによりアクセス回復を行う。もし予期される応答が検出されなければ、前記共用媒体の状態が検出され、前記共用媒体の前記状態に基づいて待機が行われる。前記待機が完了した後、前記共用媒体の制御が回復される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 共用通信媒体を用いるネットワークのハイブリッドコーディネータにより無競合バーストを開始する方法であって、
前記共用通信媒体の状態を決定するステップと、
前記共用通信媒体の前記状態に基づき前記共用通信媒体に対するアクセスを待つステップと、
指定された期間の満了後情報を送信するステップと、を含む前記方法。

【請求項2】 メモリと、
前記メモリに結合したプロセッサであって、前記プロセッサは共用媒体における通信を管理する回路を含み、前記プロセッサは他の送信の衝突により損傷された送信を検出し且つ回復させるエラープロセッサをさらに含む、前記プロセッサと、
前記プロセッサに結合した送受信ユニットであって、前記送受信ユニットは前記共用媒体へデータフレームを送信し、また前記共用媒体からデータフレームを受信する前記送受信ユニットと、
前記プロセッサに結合した媒体センサユニットであって、前記媒体センサは前記共用媒体の状態を検出する前記媒体センサユニットと、を含む回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的には無線通信に関し、特に、複数のオーバーラッピングカバレージエリアを有する無線情報ネットワークにおけるスペクトル共用に関する。

【0002】

【従来の技術】通信ネットワークは、コンピュータデータ、音声、音楽、ビデオなどの形式の情報をユーザの間、またはユーザとサービスプロバイダとの間で伝送するために通信媒体を用いる。通信媒体はワイヤリンク、光ファイバリンク、または無線リンクでありうる。無線リンクは、無線周波数、赤外線、レーザ光、およびマイクロ波を含みうる。実際には、ネットワークは、異なる通信リンクの組合せを用いる。それぞれのユーザの間に専用の通信リンクを用いる少数のネットワークを例外として、多くの情報ネットワークは、送信された情報を搬送する共用通信媒体を用いる。共用通信媒体を用いる情報ネットワークの例には、イーサネット（登録商標）、トークンリング、および無線イーサネット（登録商標）（IEEE802.11）が含まれる。

【0003】伝送媒体の共用は、有線ネットワークにおいてよりも無線ネットワークにおいて問題を含んでいる。そのわけは、伝送される情報の「封じ込め」がないからである。情報が大気を経て送信される時は、それは全てのネットワークを経て（また越えて）一斉送信され、ユーザがそれを終わらせようとしなかった場所であればしばしば終わることになる。これは、媒体が情報を物理的

に含有する有線送信の場合とは異なる。

【0004】無線送信が、直接の近傍をその伝送により透過するという事実は、オーバーラッピングカバレージエリアを有するネットワークの設計を困難にする。隣接する地域において同じ周波数帯で動作する複数の無線ネットワークは、互いに妨害しやすく、その妨害の結果として、対応するネットワークパフォーマンスの劣化が生じる。

【0005】オーバーラッピングカバレージに対する1つの解決策は、隣接ネットワークを強制的に異なる周波数帯において動作させることである。これは、時には周波数プランニングと呼ばれる。周波数プランニングを用いるネットワークの例は、セルラ電話ネットワークにおいて見られる。セルラ電話ネットワークにおいて、もし1つのセルが特定の周波数帯において動作するようにセットされたならば、隣接セルはその周波数帯を用いない。周波数プランニングは、音声電話のような低帯域幅アプリケーションには適しているが、周波数プランニングは、高速データネットワークのような高帯域幅を必要とするアプリケーションには適さない。そのわけは、周波数プランニングは、それぞれのネットワークが用いる全体的帯域幅が利用可能な総帯域幅の一部のみであるために、ネットワークに対し厳しい制約を課すからである。さらに、それぞれのネットワークがそれ自身の周波数帯を有するように、それらに別々の周波数帯を割当てうるほど十分に利用可能スペクトルは存在しない。

【0006】オーバーラッピングカバレージエリアの問題およびオーバーラッピングカバレージから生じる妨害を軽減するもう1つの解決策は、ネットワークが低い信号電力で送信するように強制することである。低い信号電力で送信することにより、信号の伝搬は少なくなり（ネットワークの有効サイズは減少し）、従ってオーバーラップは減少するか、または解消される。しかし、送信される信号電力を減少させることにより、ネットワークの有効範囲はネットワークのデータ速度と共に減少する。さらに、ネットワークのサイズを減少させることにより、同等のカバレージ量を提供するためにもっと多くのネットワークが必要になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、利用可能なネットワークの帯域幅に厳しい制限を課すことなく、他の無線情報ネットワークからオーバーラップされたカバレージを有する無線情報ネットワークにおいて送信を行う方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの特徴は、共用通信媒体を有するネットワークにおいて無競合バーストを発生させる方法を提供していることであり、この方法は、共用媒体の状態を決定するステップと、指定された期間待つステップであって前記指定された期間は前

記媒体の状態に基づく前記待つステップと、前記必要な期間待った後に前記無競合バーストを発生させて送信するステップと、を含む。

【0009】本発明のもう1つの特徴は、無競合バースト中に衝突が起こった時のアクセス回復方法を提供していることであり、この方法は、まず無競合バーストを発生するステップと、次に宛先からの予期される応答を待つステップと、を含む。もし予期される応答が検出されなければ、共用媒体の状態が検出され、共用媒体の状態に基づく待ちが行われる。待ちが完了した後に、共用媒体の制御は回復される。

【0010】本発明の実施例の主たる利点は、複数のネットワークが、利用可能なネットワークの帯域幅を、ネットワークパフォーマンスの明らかな低下または大量の計算オーバーヘッドを生じることなく共用するように、複数のネットワーク間の共用通信チャネルにおける競合を許容することである。

【0011】本発明の実施例のもう1つの利点は、複数のネットワークが同じ共用通信チャネルにおいて競合しつつある時に無駄になるネットワーク帯域幅の量を最小化することである。本発明の実施例のさらにもう1つの利点は、共用通信チャネルにおける競合が単一のネットワークからのものである時に待ち期間を短くし、それにより媒体アイドル時間を減少させることである。本発明の上述の特徴は、添付図面と共に以下の説明を考察することにより、さらに明瞭に理解される。

【0012】

【発明の実施の形態】さまざまな実施例の構成および使用は以下に詳述される。しかし、本発明は、さまざまな特定の状況において具体化されうる多くの応用可能な発明概念を提供していることを認識すべきである。説明される特定の実施例は、本発明を構成し使用する特定の態様を単に例示しているに過ぎず、本発明の範囲を制限するものではない。

【0013】通信媒体の共用は、今日利用可能である大部分の通信ネットワークにおいて必要である。ユーザ対の間に専用の通信媒体を可能にする十分なリソースを有するネットワークは少数のみである。大抵の目的のためには、ユーザ対の間の接続を専用とすることは、帯域幅リソースを非効率的に使用していることとなる。複数のユーザの間での通信媒体の共用は、媒体の効率的な使用を可能にする。そのわけは、一人のユーザがアイドルである時に、別のユーザが送信すべきデータを有することはありうるからである。共用はまた、費用効率もよい。そのわけは、情報ネットワークをサポートするために少量の媒体しか必要としないからである。このことは、無線の、大気 (air) を経てのネットワークにおいても同様であり、その場合にも共用が行われなければ、ネットワークをサポートするために、より多くの「大気」すなわちスペクトルが専用されなければならないことに

注意すべきである。

【0014】無線の、大気を経た情報ネットワークの場合に、隣接する地域において動作するが、同じ周波数帯を共用する複数のネットワークが存在する時は、大気を経て送信される信号は、意図された宛先以外の場所へも伝搬するという事実が問題を生じる。有線ネットワークにおいては、送信信号はワイヤに閉じ込められる。たとえ2つの有線ネットワークが互いに隣接していても、一方のワイヤを経て送信される信号は、2つのワイヤが物理的に接続されない限り他方のワイヤ上に現れることはない (一方のワイヤ上の信号は漏話のような雑音プロセスにより他方のワイヤ上に現れうるが、それは一般に実際の信号よりも大きさが遥かに小さく、大抵は一般に無視されうる)。

【0015】ここで図1を参照すると、代表的な無線ローカルエリアネットワーク (LAN) の設備 (従来技術) が示されており、この設備は、IEEE 802.11 技術規格、「ANSI/IEEE 規格 802.11、1999 年版; 情報技術—システム間の電気通信および情報交換—ローカルおよびメトロポリタンエリアネットワーク—特殊な要求。第11部: 無線 LAN 媒体アクセス制御 (MAC) および物理レイヤ (PHY) 仕様」によるものであり、この規格は、ここで参照してその内容を本願に取り込むこととする。図1は、IEEE 802.11 ネットワークの基本構成ブロックを示している。

【0016】図1は、第1の基本サービスセット (BSS) 110 および第2の BSS 120 を示す。BSS は、IEEE 802.11 ネットワークの基本構成ブロックであり、内部のメンバー局が直接通信に参加しうるカバレージエリアと考えられうる。BSS は、アクセスポイント (AP) により開始され、形成され、また維持される。BSS 110 は AP 130 に対応し、BSS 120 は AP 140 に対応する。AP は、ディストリビューションシステム (DS) 150 に接続された局である。DS は、複数の BSS が互いに相互接続され、拡張サービスセット (ESS) 160 を形成することを可能にする。DS において用いられる媒体は、BSS において用いられる媒体と同じでもよく、異なってもよく、例えば、BSS が用いる媒体は無線周波数 (RF) であり、一方、DS は光ファイバを用いてもよい。BSS 110 の内部には AP 130 および無線局 (STA) 170 が存在し、一方、BSS 120 の内部には AP 140 および STA 180 が存在する。BSS は、2つより多くの局を含みうる (例えば、BSS 毎に最大で約 20 局が今日一般的である) が、1つの AP を有する。

【0017】図1に示されているように、BSS 110 はアクセスポイント 130 を経て DS 150 に接続され、第2のアクセスポイント 140 は DS 150 を BSS 120 に接続する。アクセスポイントもまた無線線を

含み、他の無線局と同様にアドレス指定されうることに注意すべきである。

【0018】ユーザは、通信するために他の局を用いる他のユーザと通信する局を用いる装置またはエンティティと考えられる。従って、本説明の今後の部分においては、局という用語とユーザという用語は、情報の損失なしに交換可能に用いられる。

【0019】IEEE802.11無線LANにおいては、データ、管理、および制御トラヒックは、「ユニット」と呼ばれるものをなして送信される。2つの局の間で送信されるデータおよび制御トラヒックは、媒体アクセス制御(MAC)プロトコルデータユニット(MPDU)と呼ばれ、一方、2つの局の間で送信される管理トラヒックは、MAC管理プロトコルデータユニット(MMPDU)と呼ばれる。ユニットは、もしそれが単一のMACフレーム内、または割当てられた時間間隔内に適合するのに大き過ぎれば分解されうるので、複数のMACフレーム内へ分解される。

【0020】タイミングは、IEEE802.11無線LANの重要な特徴である。時間のスパンは、あるタイプの通信を阻止するため、または許容するために用いられる。他の時間のスパンは、通信を開始、または終了するために用いられる。通常最も参照される時間スパンは、SIFS、PIFS、およびDIFSである。SIFSは、短いフレーム間スペースであり、LANにおける一般に最小の時間スパンである。PIFSは、ポイントコーディネーティング機能(PCF)フレーム間スペースである。PIFSは、1つのSIFSと1つのスロット時間との和に等しい。DIFSは、分散コーディネーティング機能(DCF)フレーム間スペースである。DIFSは、1つのPIFSと1つのスロット時間との和に等しい。スロット時間は、同じBSS内の他の局から送信された信号の処理遅延および伝搬遅延により、局がフレームを検出するための最大の時間量である。

【0021】IEEE802.11技術規格によると、IEEE802.11bと呼ばれる11メガビット毎秒(Mbps)の変形は、3つの非オーバーラッピング通信チャンネルを有し、諸局はそれらのチャンネルを経て情報を送受信しうる。3つの通信チャンネルのみにより、最大3つのBSSが隣接地域に存在して相互に妨害することなく自由に通信できる。もし3つより多くのBSSが隣接地域において動作していれば、通信チャンネルの共用が行われなければならない。

【0022】ここで図2を参照すると、いくつかのBSSのカバレッジエリアマップ200が示されている。カバレッジエリアマップ200は、7つの隣接するBSSおよびそれらそれぞれのカバレッジエリアを示している。図2の中央にあるBSS205は、6つの他のBSS(210、215、220、225、230、および235)により包囲されている。カバレッジエリアマッ

プ200に示されている7つのBSSは互いに隣接しているため、妨害のない通信を行うためには、それぞれのBSSは異なる通信チャンネルを用いなければならない。従って、7つのBSSは7つの異なる通信チャンネルを必要とする。従って、IEEE802.11b技術規格によると、高い存在密度のBSSにおいて妨害のない通信を行うためには、通信チャンネルの数は不十分となる。そのような状況においては、複数のBSSは限られた数の通信チャンネルを共用しなければならない。IEEE802.11技術規格によると、複数のBSSの間における通信チャンネルの共用を可能にする適切な機構はない。従って、単一のBSS内の異なる局間において通信チャンネルを共用するための現存の機構が用いられる。

【0023】局または中央制御装置(もう1つのIEEE802.11技術規格であるIEEE802.11eにおいてはハイブリッドコーディネータとも呼ばれる)が送信しようとする時は、共用通信チャンネルがアイドルになるまで待つことが必要であり、その後さらに追加の期間待つことが必要である。局は、DIFS期間とランダムバックオフ期間との和だけ待つ必要があるが、中央制御装置は、PIFS期間だけ待つ必要がある。中央制御装置が待たなければならない期間は短いので、中央制御装置は、局が共用通信チャンネルにアクセスする前に共用通信チャンネルにアクセスする機会を得る優先権を与えられる。

【0024】実際には、信号がBSSからどれだけ遠くまで伝搬するかを制限する固定された境界は(窓および壁のような物理的障害物のほかには)なく、その結果、1つのBSSからの信号は、他のBSSからの信号とオーバーラップする傾向がある。IEEE802.11においては、BSS間のオーバーラップは、局が複数のBSSを横切ってローミングすることを可能にするために実際に用いられうる。

【0025】ここで図3を参照すると、複数のオーバーラップしたBSSから構成された代表的無線LAN300が示されている。無線LAN300は、3つのBSS(310、320、および330)から構成されている。第1のBSSは、ハイブリッドコーディネータ(HC)335により制御され、また3つの無線局340、345、および350を有する。無線局340は第2のBSS320の範囲内にもあり、一方、無線局350は第3のBSS330の範囲内にもある。第2および第3のBSS320および330は、それぞれHC355および365により制御される。第2のBSS320は無線局360をさらに含み、第3のBSS330は無線局370をさらに含む。

【0026】IEEE802.11eの2001年3月の草案規格は、単一の通信チャンネルを共用するオーバーラッピングカバレッジを有するBSSが存在する場合の通信をサポートする技術を提供していない。共通通信チャ

ネルを共用するオーバラッピングカバレッジを有する BSS が存在する時の通信をサポートする、特別に設計された技術の代わりに、競合通信のための既存のアルゴリズムが用いられる。

【0027】IEEE 802.11e の 2001 年 3 月の草案規格によれば、BSS 内のハイブリッドコーディネータ (HC) は、もし共用通信チャンネルが 1 つの PIFS 期間の間アイドルであったとすれば、そのチャンネル上の無競合転送のための無競合バースト (CFB) または無競合期間 (CFP) を開始しうる。さらに、もし CFB または CFP が、推測された衝突の結果として中断されたならば、HC は、CFB または CFP を再開する前に、1 つの PIFS アイドル期間だけ待たなければならない。推測された衝突とは、実際には検出されていない衝突であるが、予測される受理通知送信、または予測されるデータ送信がないことにより、生じたものと仮定される。CFB または CFP を再開するために、固定時間間隔である PIFS 期間だけ待つと、隣接する BSS の HC の間に繰返し衝突が起ころう。また、CFB の持続時間に対しては、指定されたバックオフプロシージャ、または最大長の制限はない。バックオフプロシージャおよび最大 CFB 持続時間の欠如は、BSS の、他の BSS と共存するための能力に厳しい制限を課す。

【0028】ここで図 4 を参照すると、複数の BSS がオーバラッピングカバレッジエリアを有し、本発明の実施例により共用周波数帯を用いる動作環境における、共用通信チャンネルの競合アクセスのためのアルゴリズム 405 を示すフローダイアグラムが示されている。アルゴリズム 405 は、BSS の HC において実行される。本発明の実施例によれば、それぞれの HC は、アルゴリズム 405 のコピーを実行する。

【0029】アルゴリズム 405 は、HC が CFB または CFP の開始を所望した時に開始され、その期間中に HC はデータを送信し、または同じ BSS 内の局を、それらの局からのデータ送信を求めて、一度に 1 つずつポーリングする。もし HC が、CFB または CFP の開始を必要としなければ、アルゴリズム 405 は実行されない。HC が送信すべきフレームを有する時は、それはまず、共用通信チャンネルの状態を検出しなければならない (410)。共用通信チャンネルは使用中 (ある他の HC または局により使用されている) であるか、またはアイドルである。もし共用通信チャンネルがアイドルであれば、HC は、どれだけ長くチャンネルがアイドルであったかを決定する (415)。もしチャンネルがアイドルであった期間が、1 つの PIFS 期間よりも短ければ、アルゴリズム 405 は、チャンネルが 1 つの PIFS 期間の間アイドルであり続けるまで HC を強制的に待たせる。もしチャンネルがアイドルであった期間が、1 つの PIFS 期間に等しいか、またはそれよりも長ければ、アルゴリズム 405 は、HC が送信することを許す (42

0)。

【0030】もし共用通信チャンネルが使用中であったならば (410)、HC は、それ自身の BSS 内の局からの競合送信によりチャンネルが使用中であるのか、または他の BSS からの競合送信によりチャンネルが使用中であるのか、を決定する (425)。HC は、送信を聴取することにより送信源を決定しうる。実際に、ネットワークは共用通信媒体を使用しているので、全ての局は、それらのために意図された送信を検出するために送信を聴取する必要がある。

【0031】いずれの場合においても、アルゴリズム 405 は、HC に、共用通信チャンネルがアイドルになるまで待つように強制する。しかし、もしチャンネルが、同じ BSS 内の局からの送信により使用中になっていたとすれば、HC は、受理通知フレームの収容の後に SIFS 期間に等しい時間の間だけ、チャンネルがアイドルになるのを待ちさえすればよい (430)。もし共用通信チャンネルが、他の BSS からの送信により使用中になっていたとすれば、HC は、PIFS 期間に等しい時間の間だけ、チャンネルがアイドルになるのを待つ必要がある (435)。共用通信チャンネルがアイドルになり、かつ HC が必要な量の時間 (PIFS または SIFS) だけ待った時には、HC は送信を許される。HC が送信を完了した時に、アルゴリズム 405 は終了する。

【0032】本発明の実施例によれば、HC は、最大事前指定時間量まで CFB を維持することを許される。もし HC が、送信すべきもっと多くのデータを有するならば、または最大事前指定時間量が許すよりも多くの、無競合転送により送信すべきデータを有する BSS 内の他の局を見出したならば、HC は、その共用通信チャンネルを放棄し、後刻そのチャンネルを再捕捉して別の CFB を開始することを試みなければならない。もし HC が、最大事前指定時間量まで CFB を継続する必要がなければ、HC は、それが送信を終わった後に、または最後にポーリングした局が送信を終わり、かつ受理通知を、もしそのような受理通知が必要ならば、受信した後に、共用通信チャンネルを放棄する。

【0033】ここで図 5 a から図 5 c を参照すると、それらのタイミング図は、複数の BSS が、本発明の実施例により、オーバラッピングカバレッジエリアを有し、共通の周波数帯において動作し、かつ図 4 において説明した無競合トラヒック転送を行う CFB または CFP を開始するアルゴリズムを用いる環境における、共用通信チャンネルの状態を示す。図 5 a から図 5 c は、HC が、BSS 内における無競合データ転送のための CFB または CFP を開始するフレームの送信を試みる時の、時間の関数としての共用通信チャンネルの状態 (アイドルまたは使用中) を示す。

【0034】ここで図 5 a を参照すると、タイミング図 505 は、本発明の実施例により、共用通信チャンネルが

使用中である時にHCによってCFBまたはCFPを開始するためのアルゴリズムの動作を示す。タイミング図505は、共用通信チャンネルがある期間の間使用中510であり、その後アイドルになることを示す。共用通信チャンネルが使用中510である期間中に、HCはCFBまたはCFPを開始するフレームを送信することを望んでいる。しかし、共用通信チャンネルは使用中であるので、HCは待たなければならない。

【0035】HCは送信を聴取することにより、その送信が、そのHCが存在しているBSSではなく、異なるBSS内の1対の局のものであることを知る。共用通信チャンネルがアイドルになった時には、HCは、PIFS期間515だけ待った後に送信を開始しようようになる。共用通信チャンネルがPIFS期間515の間アイドルであった後に、HCは送信520を開始しうる。

【0036】ここで図5bを参照すると、タイミング図530は、本発明の実施例により、共用通信チャンネルがアイドルである時にHCによってCFBまたはCFPを開始するためのアルゴリズムの動作を示す。タイミング図530は、共用通信チャンネルがアイドル状態にあることを示している。共用通信チャンネルがアイドルである間に、HCはCFBまたはCFPを開始するフレームを送信することを望む。HCが送信するためには、HCは、共用通信チャンネルが1つのPIFS期間の間アイドルであったことを確認しなければならない。HCが、共用通信チャンネルが1つのPIFS期間の間アイドルであったことを確認できた時は、HCは自由に送信でき、これはセグメント540として示されている。

【0037】ここで図5cを参照すると、タイミング図560は、本発明の実施例により、HCがCFBまたはCFPを開始するフレームを送信することを望んだ時に、同じBSS内の1対の局の間の送信により共用通信チャンネルが使用中である時、HCによりCFBまたはCFPを開始するためのアルゴリズムの動作を示す。タイミング図560は、共用通信チャンネルがある期間の間使用中565であり、その後アイドルになることを示している。共用通信チャンネルが使用中565である間に、HCはCFBまたはCFPを開始するフレームを送信することを望む。しかし、共用通信チャンネルは使用中であるので、HCは待たなければならない。

【0038】しかし、共用通信チャンネルは、HCと同じBSSから発せられた通信のために使用中であるので、HCは、その通信が終了した後にPIFS期間だけ待った後に自身の送信を開始する必要はない。通信はHCと同じBSSから発せられているので、HCは、その通信が終了した後にSIFS期間だけ待った後に送信すればよい。

【0039】隣接地域において動作するが、同じ通信チャンネルを共用する、複数のBSSが存在する時は、衝突が起こりうる。衝突が起こった時、すなわち予期された

送信が受信されない時は、衝突からの回復を図り、衝突からの個々のBSSの回復を助け、ネットワークのパフォーマンスが制御されず且つ管理されない送信により急速に劣化するのを防止するために、アクセス回復方法が必要となる。

【0040】ここで図6aを参照すると、そのタイミング図は、本発明の実施例による、共用通信チャンネルが、HCにより無線局に対し許された送信機会(TXOP)よりも短い期間の間使用中であることがわかった時の、共用通信チャンネルの状態およびアクセス回復方法の動作を示している。HCは、フレーム605を無線局へ送信することにより、フレーム交換シーケンスを開始する。その無線局は、HCにより送信されたフレーム605の終了後の1つのSIFS期間615以内に、そのHCまたは別の無線局へ応答610(すなわち、受理通知またはデータフレーム)を送ることが予期される。HCが、(点線ボックスのように遅延した)応答フレーム610を正しく受信しなかったが、HCがフレーム605を送信した後の1つのPIFS期間以内に共用通信チャンネルが使用中となったことを見出した時は、HCは、衝突が起こったものと推測する。もし衝突が起こっていなかったとすれば、HCは、共用通信チャンネルを聴取し、応答フレーム610を正しく受信し得たはずであることに注意すべきである。

【0041】無線局へ送信されたフレーム605において、HCは、TXOPフィールド内に指定された特定の持続時間のTXOP630を無線局に許す。もしフレーム605が、TXOPを指定していなければ、TXOPは、受理通知フレームを送信するのに必要な時間量に等しい期間と等しいと仮定される。

【0042】たとえHCが、無線局からの応答フレーム610の受信に成功しなかったとしても、HCはチャンネルが使用中であることを検出しているので、無線局が実際にはフレーム605を受信し、それに応答してフレーム605により許されたTXOPにおいて動作した可能性はありうる。応答フレーム610の送信は、単に破損したのかもしれない。HCが、応答フレーム610を満足に受信することを妨げられるが、その送信の存在は検出するというシナリオはいくつか存在しうる。

【0043】1つの可能なシナリオは、応答フレーム610の送信と同じ時刻にHCに到着する、他のBSSからの送信を含む。これら2つの送信は互いに妨害し、HCは応答フレーム610を正しく受信しえない。もう1つの可能なシナリオは、HCからフレーム605を受信し、許されたTXOPを用いて第2の無線局へフレームを送信する無線局を含む。しかし、もし第2の無線局が送信無線局に接近していれば、送信無線局から送信されたフレームは低い信号電力で送信されたことであろう。低い信号電力は、HCが、その送信から情報を正確にデコードするためには低過ぎた可能性がある。

【0044】従って、HCは、許されたTXOP630が満了するまで待つことにより将来の衝突を最小化することを試みた後に、共用通信チャネルの制御を回復することを試みる。TXOP630が満了した時に、さらにもし共用通信チャネルがアイドルになっていれば、HCは、PIFS期間635とランダムバックオフ期間640との和だけ待った後に、再び送信する。本発明の実施例によれば、バックオフ期間は、競合期間中に分散競合アクセスを用い、すなわち、ランダムバックオフを引き出す競合ウィンドウを用いることにより、無線局により発生せしめられるランダムバックオフ期間と同様にして発生せしめられる。0を含むがCWHCを含まない競合ウィンドウ〔0, CWHC〕は、新しいアクセス回復のためのCWHC=CWHC_{min}+1から始められ、別の1回の失敗した回復に続いての、連続するアクセス回復のためにはサイズを2倍にしたCWHCで継続するが、CWHC=CWHC_{max}+1の最大サイズを超えることはない。たとえランダムバックオフ時間がゼロであるように選択されたとしても、アクセス回復方法の実行に関連する計算上および/または処理上の遅延を原因とする遅延が残ることに注意すべきである。本発明のもう1つの実施例によれば、最大サイズCWHC_{max}は、CWHC_{min}に等しいデフォルト値を有し、これはひいては3のデフォルト値を有する。CWHC_{min}およびCWHC_{max}の双方は、それらの値がHCの設計者によりセットされる管理情報基準(MIB)パラメータである。

【0045】HCがPIFS期間635およびバックオフ期間640を待った後には、HCは自由に共用通信チャネルの制御を回復し、新しいCBFを開始するフレーム645を送りうる。HCは、前のフレーム交換を繰返すことを試みてもよく、または異なる無線局とのフレーム交換を行うことを選択してもよい。

【0046】ここで図6bを参照すると、そのタイミング図は、本発明の実施例による、共用通信チャネルが、HCにより無線局に対し許されたTXOPよりも長い期間の間使用中であることがわかった時の、共用通信チャネルの状態およびアクセス回復方法の動作を示している。図6bのタイミング図は、図6aに示されている場合とは別の場合を示す。図6bにおいては、共用通信チャネルは、フレーム655が満了することにより、HCによって無線局に許されたTXOP680の後に使用中675の状態に留まる。HCは、(送信機会の満了を待つのではなく)もう1回共用通信チャネルがアイドルになるまで待つことにより将来の衝突を減少させることを試みた後に、共用通信チャネルの制御を回復することを試みる。共用通信チャネルがアイドルになった後に、HCは、PIFSアイドル期間685およびランダムバックオフ期間690の間待ち、フレーム695を送ることにより新しいCBFを開始する。ランダムバックオフ期

間は、図6aにおける説明と同様にして発生せしめられる。

【0047】ここで図7を参照すると、そのタイミング図は、本発明の実施例による、共用通信チャネルが、HCにより無線局に対し許されたTXOPの後にアイドルであることがわかった時の、共用通信チャネルの状態およびアクセス回復方法の動作を示している。図6aおよび図6bは、HCが無線局に対しTXOPを許したが、その無線局からの応答を正しく受信せず、しかも許したTXOPに対応する送信の存在は検出する場合を示している。図7は、HCが無線局に対しTXOPを許したが、その無線局からの応答を正しく受信せず、また許したTXOPに対応する送信の存在も検出しえない場合を示している。

【0048】もし共用通信チャネルが、HCが無線局へフレーム710を送信した後のSIFS期間715の後にアイドル状態に留まっており、かつその送信のSIFS期間内に応答(データフレーム、受理通知フレーム、またはこれらの組合せ)を必要とすれば、HCは、フレーム710が送信プロセス中に破損したと仮定する。1つの可能なシナリオは、フレーム710が無線局に到着する時刻と同時刻に無線局に到着する、他のBSSからの別のフレームの到着を含む。それらのフレームは干渉するので、その無線局はフレーム710内の情報をデコードしえず、従って応答しない。

【0049】HCは、フレーム710において許された送信機会720が、送信自体の破損により失われたと断定したので、HCは、直ちに共用通信チャネルの制御を回復することを試みる。上述のように、HCは、PIFS期間725とランダムバックオフ期間730との和の間待つ。バックオフ期間730の終了後、HCは、共用通信チャネルの制御を回復し、フレーム735を送信することにより新しいCBFを開始する。

【0050】フレームの衝突は、HCから発せられるフレームに限られるわけではない。無線局からのフレームも、HCからのフレームと全く同様に衝突する可能性がある。実際に、図6aおよび図6bにおいて詳述したシナリオは、送信中に損傷をうける無線局からのフレームの結果に対しても同様である。

【0051】ここで図8を参照すると、そのタイミング図は、本発明の実施例による、(受理通知のような)応答を必要とするフレームが無線局により送信された後に共用通信チャネルがアイドルであることがわかった時の、共用通信チャネルの状態およびアクセス回復方法の動作を示している。第1の無線局は、無線局が存在するBSSに対して責任のあるHCが許したTXOP815中に、フレーム810を第2の無線局(またはHC)へ送る。しかし、第1の無線局は、フレーム810の送信の後の1つのSIFS期間820内に予期した応答を受信しない。

【0052】第1の無線局は、1つの完全なPIFS期間830が満了するのを待った後、もし第1の無線局のTXOP815に十分な時間が残っていれば、もう1つのフレーム840を送信することにより共用通信チャネルを回復する。もし第1の無線局が残りのTXOP内において送信しなければ、HCは、TXOPの終了時にフレーム（図示せず）を送信することによりチャネルの権利を要求しうる。

【0053】第1の無線局が予期される応答を受信しないことを説明しうる、いくつかのシナリオが存在する。第1のシナリオは、第1の無線局が第2の無線局（またはHC）へフレーム810を送り、第2の無線局が実際にフレーム810に応答することを含む。しかし、第1の無線局に近い別のBSSからの同時送信が、第2の無線局からの応答フレームを損傷する。第2のシナリオは、第1の無線局が第2の無線局（またはHC）へフレーム810を送り、第2の無線局（またはHC）の近くの別のBSSからの同時送信がフレーム810を損傷し、従って第2の無線局が実際にフレーム810を受信せず、従って応答しないことを含む。

【0054】複数のBSSが共通通信チャネルを共用する時に、単一のHC（または無線局）が共用通信チャネルを制御しうる時間の量には制限が課されなければならない。もし単一のHC（または無線局）が、任意の時間量の間共用通信チャネルの制御を許されたならば、そのHCは、他のHC（または無線局）がその共用通信チャネルへのアクセスを得ることを阻止でき、すなわち、他のHC（または無線局）はアクセスしえないようにされうる。現在IEEE802.11eの2001年3月の草案規格に指定されているように、CFBの持続時間に制限はなく、また複数のBSSの間での共通通信チャネルの共用を容易にする指定された技術もない。CFBのサイズに対する現在の制限は、競合期間または無競合期間のサイズのみであり、HCはその期間に基づいてCFBを開始しようとする。

【0055】本発明の実施例によれば、CFBのサイズに対する限度は、 $aMaxCFBLimit$ の値にセットされる。パラメータ $aMaxCFBLimit$ は、HCの設計者により指定される管理情報基準（MIB）属性である。 $aMaxCFBLimit$ の代表的な値は、1つより多くのCFBが、単一の競合期間または無線競合期間内に適合するような値である。さらに、同じBSS内のHCおよび無線局は、単一のCFB内に適合しうるよりも多くの無競合送信をもし有すれば、HCは、前のCFBの終了から1つのPIFS期間だけ後に、バックオフプロシーダを行って、共用通信チャネルの制御を回復しなくてはならない。待ちおよびバックオフプロシーダは、他のHC（または無線局）が共用通信チャネルへのアクセスを得るようにする。

【0056】ここで図9を参照すると、そのタイミング

図は、本発明の実施例により、複数のBSSによって共用される共用通信チャネルの状態を示す。このタイミング図は、HCからのフレーム送信の系列（水平な直線の上方のブロック）と、無線局からのフレーム送信の系列（水平な直線の下方のブロック）とを、第1の間隔910および第2の間隔920のそれぞれと一緒にグループ化して示している。第1の間隔910は、通信チャネルを共用している1つのBSSの1つのHCからのCFBを表す。第2の間隔920は、同じHCまたは別のHCから発せられた第2のCFBを表す。

【0057】HCからのCFBは、そのHCが必要な通信を完了した時、またはCFBが $aMaxCFBLimit$ により指定された最大持続時間に達した時に終了する。前述のように、もしHCが、そのCFBが満了した後に共用通信チャネルの制御を回復しようとするれば、HCは、PIFS期間930およびランダムバックオフ期間940の間待たなければならず、その後に共用通信チャネルの制御を回復し、新しいCFB920を開始しうる。

【0058】ランダムバックオフ期間は、0を含むがCWHCを含まない $[0, CWHC)$ の競合ウィンドウ（範囲）からランダムに選択された間隔であり、ただし $CWHC = CWHCmin + 1$ で、 $CWHCmin$ のデフォルト値は3に等しい。実際のバックオフプロシーダは、競合期間中に通信媒体にアクセスするために分散競合を用いる局のためのバックオフプロシーダと同様である。このバックオフプロシーダを行うHCは、上述において指定された競合ウィンドウからバックオフ期間をランダムに選択し、そのバックオフ期間をバックオフカウンタ内に置く。このバックオフカウンタは、通過するそれぞれのタイムスロットに対し値1を減少し、共用通信チャネルはアイドルとなる。バックオフカウンタがゼロに達した時にHCは送信する。

【0059】もし衝突が起これば、通常の分散競合バックオフプロシーダと同様に、衝突に関係するHCは、 $[0, CWHC)$ の競合ウィンドウからランダムに選択された新しいバックオフ期間によりバックオフプロシーダを繰返す。ただし、この場合のCWHCは、 $CWHCmax$ と、前のCWの1倍または2倍と、の和の最小値に等しい。このバックオフプロシーダは、それぞれの後の衝突に対し繰返される。競合ウィンドウのサイズに対しては、最大サイズ限度が課されている。競合ウィンドウは、0および $CWHCmax$ の双方を含む範囲である $[0, CWHCmax]$ より大きくはなれない。本発明の実施例によれば、 $CWHCmax$ のデフォルト値は $CWHCmin$ に等しく、一方、 $CWHCmin$ のデフォルト値は3タイムスロットである。 $CWHCmin$ および $CWHCmax$ の双方は、MIBパラメータである。

【0060】図9に帰ると、HCがバックオフプロシー

ジャを行っている時間（スパン 940 として示されている）中に、送信を所望している別の HC は、共用通信チャネルがアイドルであることを検出し、その別の HC は自身の CFB を開始する。第 1 の HC が、共用通信チャネルがもはやアイドルではないことを検出した時に、それはバックオフプロシーダを中断し、共用通信チャネルが再びアイドルになるまで待って、バックオフプロシーダを再開する。

【0061】ここで図 10 を参照すると、そのブロック図は、本発明の実施例によるアクセス回復およびチャネル共用のハードウェアサポートを有する局 1000 を示す。本発明の実施例によれば、局 1000 は HC または無線局でありうる。局 1000 は、全ての通信の制御に責任をもつプロセッサ 1010 を有し、その制御とは、送信のためのフレーム内へのデータの編成、受信フレームの処理、CFB の開始、エラー発生を検出、共用通信チャネルにより搬送された送信のデコーディングなどを含むが、これらに限られるわけではない。プロセッサ 1010 は、メモリユニット 1015 に結合しており、このメモリユニットは送信されるべき、または受信されたデータを記憶するために用いられる。

【0062】プロセッサ 1010 の内部には、エラープロセッサ 1012 が存在する。エラープロセッサ 1012 は、衝突によるエラーの発生および受信されなかった送信を検出し、衝突から回復する回復プロシーダを開始する責任を有する。例えば、もし受信無線局からの予期される応答が、HC により受信されないか、または検出されなかったならば、エラープロセッサ 1012 は、予期された応答の欠如を認めてプロセッサ 1010 にエラーが発生したことを知らせ、アクセス回復プロシーダを開始する。もう 1 つの例においては、エラープロセッサ 1012 は、予期される応答が正しく受信されなかった後に、共用媒体が使用中であったことを認めうる。この特定の環境の組に基づき、エラープロセッサ 1012 は、異なるアクセス回復プロシーダを開始する。

【0063】プロセッサには、一般にトランシーバと呼ばれる送受信ユニット 1020 も結合している。送受信ユニット 1020 は、フレームを送受信する責任を有する。プロセッサ 1010 には、媒体センサユニット 1025 も結合している。媒体センサユニット 1025 は、通信媒体 1030 の状態、すなわちアイドルであるか、使用中であるかを検出する責任を有する。送受信ユニット 1020 および媒体センサ 1025 には、通信媒体 1030 が結合している。

【0064】本発明の実施例によれば、媒体センサユニット 1025 は、通信媒体 1030 の状態を検出した時は、プロセッサ 1010 の内部のレジスタ（図示せず）内に値を置く。例えば、もし通信媒体 1030 が使用中であれば、媒体センサユニット 1025 は、レジスタ内にある値を置く。もし通信媒体 1030 がアイドルであ

れば、媒体センサユニット 1025 は、レジスタ内に異なる値を置く。本発明のもう 1 つの実施例によれば、媒体センサユニット 1025 は、もし通信媒体 1030 がアイドルであれば、媒体状態フラグライン（図示せず）を 1 つの方式で表明し、もし通信媒体 1030 が使用中であれば、別の方式で表明する。

【0065】本発明のもう 1 つの実施例によれば、媒体センサユニット 1025 は送受信ユニット 1020 の内部にある。媒体センサユニット 1025 が送受信ユニット 1020 の内部にあると、媒体センサユニット 1025 は、送受信ユニット 1020 内に存在するあるハードウェアを利用して通信媒体 1030 の状態を決定しうる。例えば、媒体センサユニット 1025 は、受信機ハードウェアの部分を用い通信媒体 1030 の状態（使用中またはアイドル）を検出しうる。

【0066】図 10 においては、通信媒体 1030 は物理的有線接続であるものとして示されている。しかし、本発明の実施例によれば、通信媒体 1030 は、データを伝送しうる任意の媒体でありうる。さまざまな可能な通信媒体の例には、ワイヤ（電力線、電話線、ツイストペア、同軸ケーブル、多心ワイヤ、など）、光ファイバ（シングルモードおよびマルチモード）、無線（無線周波数、赤外線、マイクロ波、レーザ光、など）が含まれるが、これらに限られるわけではない。

【0067】本発明を実施例に関して説明してきたが、この説明は限定的な意味に解釈すべきではない。上述の実施例および本発明の他の実施例のさまざまな改変および組合せは、この説明を参照する時、当業者にとっては明らかであろう。従って、添付の特許請求の範囲は、そのような改変または実施例のいずれをも含むように意図されている。

【0068】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

(1) 共用通信媒体を用いるネットワークのハイブリッドコーディネータにより無競合バーストを開始する方法であって、前記共用通信媒体の状態を決定するステップと、前記共用通信媒体の前記状態に基づき前記共用通信媒体に対するアクセスを待つステップと、指定された期間の満了後情報を送信するステップと、を含む前記方法。

【0069】(2) 前記共用通信媒体の前記状態はアイドルであり、前記待つステップは、前記共用通信媒体が少なくともポイントコーディネーション機能フレーム間スペース（PIFS）期間の間アイドルであったことを保証するステップを含む、第 1 項記載の方法。

【0070】(3) 前記共用通信媒体の前記状態は送信のために使用中であり、前記待つステップは、送信源を決定するステップと、前記送信が完了するまで待つステップと、指定された期間の間待つステップと、を含む第 1 項記載の方法。

【0071】(4) 前記送信源は同じBSSから発生したことが決定されており、前記指定された期間は短いフレーム間スペース(SIFS)期間に等しい、第3項記載の方法。

(5) 前記送信源は同じBSSから発生したことが決定されており、前記指定された期間はポイントコーディネーション機能フレーム間スペース(PIFS)期間に等しい、第3項記載の方法。

【0072】(6) 前記無競合バーストは制限された持続時間を有し、前記ハイブリッドコーディネータは前記無競合バースト内において送信されうるよりも多くの情報

10

を有し、前記方法は、(1) 前記無競合バーストの完了の後に第2の指定された期間だけ待つステップと、(2) バックオフ時間を発生するステップと、(3) バックオフプロシージャを開始するステップと、(4) 前記バックオフプロシージャが完了した時に新しい無競合バーストを開始するステップと、をさらに含む第1項記載の方法。

【0073】(7) 前記第2の指定された期間は、ポイントコーディネーション機能フレーム間スペース(PIFS)期間である第6項記載の方法。

20

(8) 前記開始するステップは、バックオフタイマに前記バックオフ時間を挿入するステップと、アイドルスロットが満了する毎に前記バックオフタイマを減少させるステップと、前記バックオフタイマがゼロに達した時に前記バックオフプロシージャを完了するステップと、を含む第6項記載の方法。

【0074】(9) 前記ハイブリッドコーディネータがその情報の全てを送信するまで前記方法が繰返される第6項記載の方法。

30

(10) 前記ハイブリッドコーディネータが新しい無競合バーストの開始を試みつつある間に、第2のハイブリッドコーディネータが無競合バーストを開始することにより前記共用媒体の制御を行いうる、第6項記載の方法。

【0075】(11) 前記第2のハイブリッドコーディネータは、前記共用媒体がPIFS期間の間アイドルであった後に前記無競合バーストを開始しうる、第10項記載の方法。

(12) 前記バックオフ時間は $[0, CWHC)$ の競合ウィンドウからランダムに選択され、ただし $CWHC = CWHC_{min} + 1$ であり、また $CWHC_{min}$ は事前指定値である第6項記載の方法。

40

【0076】(13) 前記新しい無競合バーストの前記開始により衝突が発生し、前記方法が、(5) 前記バックオフ時間を $[0, 2 * CWHC)$ の競合ウィンドウからランダムに選択してステップ(1)から(4)を繰返す、追加のステップを含む、第12項記載の方法。

(14) 前記競合ウィンドウは、前記新しい無競合バーストの前記開始から生じた衝突により前記方法が繰返さ

50

れる毎に2倍される、第13項記載の方法。

【0077】(15) 前記競合ウィンドウは $[0, CWHC_{max} + 1)$ の最大サイズを有し、ただし $CWHC_{max}$ は事前指定値である、第14項記載の方法。

(16) $CWHC_{max}$ のデフォルト値は $CWHC_{min}$ に等しく、 $CWHC_{min}$ のデフォルト値は3タイムスロットである、第15項記載の方法。

【0078】(17) 共用媒体におけるアクセス回復の方法であって、宛先へフレームを送信して競合バーストを開始するステップと、第1の期間内において前記宛先からの予期される応答を待つステップと、もし前記宛先からの前記予期される応答が前記指定された期間内に到着しなければ、前記共用媒体の状態を検出するステップと、第2の期間だけ待つステップと、前記共用媒体の制御を回復するステップと、を含む、前記方法。

【0079】(18) 前記第1の期間は、ポイントコーディネータ機能フレーム間スペース(PIFS)である、第17項記載の方法。

(19) 前記第2の期間は、第3の期間とバックオフ時間との和に等しい、第17項記載の方法。

(20) 無線局が前記共用媒体を制御し、前記共用媒体の前記状態がアイドルであり、前記指定された期間が1つの短いフレーム間スペース(SIFS)期間である、第17項記載の方法。

【0080】(21) 前記無線局は、前記無線局に対し許された送信機会内に第2のフレームを送信しかつ前記第2のフレームに対応する受理通知を受信するための十分な時間が残っている場合に限り、第1の送信の終了後前記第1の指定された期間だけ待った1タイムスロット後に、前記第2のフレームを送信することにより前記共用媒体の制御を回復する、第20項記載の方法。

【0081】(22) 前記無線局に許された送信機会が満了した1PIFS期間後に、ハイブリッドコーディネータが前記共用媒体の制御を回復しうる、第20項記載の方法。

(23) ハイブリッドコーディネータが前記共用媒体を制御し、前記共用媒体はアイドルであり、前記第2の期間だけ待つステップはランダムバックオフプロシージャを開始するステップを含む、第17項記載の方法。

【0082】(24) 前記開始するステップは、バックオフ期間を発生するステップと、前記バックオフ期間をバックオフカウンタにロードするステップと、アイドルスロットが満了する毎に前記バックオフカウンタを減少させるステップと、前記バックオフカウンタがゼロに達した時に前記バックオフプロシージャを完了するステップと、を含む、第23項記載の方法。

【0083】(25) 前記バックオフ期間は、競合ウィンドウからランダムに選択された値である、第24項記載の方法。

(26) 前記競合ウィンドウは、0を含み $CWHC$ を含

まないサイズ〔0, CWHC〕を有し、ただしCWHCはCWHCmin+1に等しく、CWHCminは事前指定値である、第25項記載の方法。

【0084】(27)前記競合ウィンドウのサイズは、アクセス回復の失敗に続いて別のバックオフ期間が選択される毎に2倍される、第26項記載の方法。

(28)最大競合ウィンドウサイズは〔0, CWHCmax+1〕に固定され、ただしCWHCmaxは事前指定値である、第27項記載の方法。

(29)CWHCmaxのデフォルト値はCWHCminに等しく、CWHCminのデフォルト値は3タイムスロットである、第28項記載の方法。

【0085】(30)ハイブリッド制御装置が前記共用媒体を制御し、前記共用媒体は使用中であり、前記第2の期間だけ待つステップは、ポイントコーディネータ機能フレーム間スペース(PIFS)期間と、前記共用媒体が使用中である間の時間、または前記フレームにおいて指定された送信機会、の長い方と、を加算した和に等しい期間だけ待つステップと、バックオフプロシージャを開始するステップと、を含む、第17項記載の方法。

【0086】(31)前記開始するステップは、バックオフ期間を発生するステップと、前記バックオフ期間をバックオフカウンタにロードするステップと、アイドルスロットが満了する毎に前記バックオフカウンタを減少させるステップと、前記バックオフカウンタがゼロに達した時に前記バックオフプロシージャを完了するステップと、を含む、第30項記載の方法。

【0087】(32)前記回復するステップは、第2の宛先局へ第2のフレームを送信して新しい無競合バーストを開始するステップを含む、第17項記載の方法。

(33)前記第2の宛先が前記第1の宛先局と同じである第32項記載の方法。

(34)前記第2の宛先が前記第1の宛先局と異なる第32項記載の方法。

【0088】(35)メモリと、前記メモリに結合したプロセッサであって、前記プロセッサは共用媒体における通信を管理する回路を含み、前記プロセッサは他の送信の衝突により損傷された送信を検出し且つ回復させるエラープロセッサをさらに含む、前記プロセッサと、前記プロセッサに結合した送受信ユニットであって、前記送受信ユニットは前記共用媒体ヘデータフレームを送信し、また前記共用媒体からデータフレームを受信する前記送受信ユニットと、前記プロセッサに結合した媒体センサユニットであって、前記媒体センサは前記共用媒体の状態を検出する前記媒体センサユニットと、を含む回路。

【0089】(36)前記媒体センサユニットは前記送受信ユニットの内部にある第35項記載の回路。

(37)前記媒体センサユニットは、前記共用媒体の前記状態に依存する媒体状態信号フラグを表明する、第3

5項記載の回路。

(38)前記エラープロセッサは、前記回路が前記共用媒体の制御を安全に回復しうる時を決定する、第35項記載の回路。

(39)前記エラープロセッサは、前記共用媒体の前記状態および前記共用媒体における送信の内容に基づき、エラーの発生および前記エラーの性質を決定する、第35項記載の回路。

【0090】(40)共用媒体と、前記共用媒体に結合した少なくとも2つの通信局であって、それぞれの通信局は、メモリと、前記メモリに結合したプロセッサであって、前記プロセッサは共用媒体における通信を管理する回路を含み、前記プロセッサは他の送信の衝突により損傷された送信を検出し且つ回復させるエラープロセッサをさらに含む、前記プロセッサと、前記プロセッサに結合した送受信ユニットであって、前記送受信ユニットは前記共用媒体ヘデータフレームを送信し、また前記共用媒体からデータフレームを受信する前記送受信ユニットと、前記プロセッサに結合した媒体センサユニットであって、前記媒体センサは前記共用媒体の状態を検出する前記媒体センサユニットと、を含む、前記少なくとも2つの通信局回路と、を含む通信システム。

【0091】(41)前記通信システムは、前記共用通信媒体に結合したハイブリッドコーディネータをさらに含む、前記ハイブリッドコーディネータは、メモリと、前記メモリに結合したプロセッサであって、前記プロセッサは共用媒体における通信を管理する回路を含み、前記プロセッサは他の送信の衝突により損傷された送信を検出し且つ回復させるエラープロセッサをさらに含む、前記プロセッサと、前記プロセッサに結合した送受信ユニットであって、前記送受信ユニットは前記共用媒体ヘデータフレームを送信し、また前記共用媒体からデータフレームを受信する前記送受信ユニットと、前記プロセッサに結合した媒体センサユニットであって、前記媒体センサは前記共用媒体の状態を検出する前記媒体センサユニットと、をさらに含む、第40項記載の通信システム。

【0092】(42)共用通信媒体を有するネットワークにおいて、共用通信媒体の状態を決定し(410)、指定された期間待つ(415、430または435)ことにより無競合バーストを開始する方法であって、前記指定された期間は前記媒体の前記状態に基づいており、必要な期間待った後に送信して前記無競合バーストを開始する(420)前記方法。無競合バースト中に衝突が発生した時は、本発明の方法は、まず無競合バーストを開始し、次に宛先からの予期される応答を待つことによりアクセス回復を行う。もし前記予期される応答が検出されなければ、前記共用媒体の状態が検出され、前記共用媒体の前記状態に基づいて待機が行われる。前記待機が完了した後に、前記共用媒体の制御が回復される。

【0093】（関連出願に対するクロスリファレンス）本願は、2001年2月28日付出願の「HCFチャネルアクセスおよびBSS間チャネル共用」と題する特許仮出願第60/272,219号に対し優先権を主張し、前記仮出願はここで参照することによりその内容を本願に取り込むこととした。本発明は、権利者を共通とする特許出願である、2001年9月28日付出願の特許出願第09/967,164号、代理人事件番号T I-32159「ローカルエリアネットワークにおけるサービス品質（QoS）をサポートする単一化チャネルアクセス」、および2001年9月28日付出願の特許出願第09/966,635号、代理人事件番号T I-32377「競合アクセスの最適制御のための適応アルゴリズム」に関連する。これらの出願は、その全体をここで参照することによりその内容を本願に取り込むこととした。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線ローカルエリアネットワークの代表的な（従来技術の）構成を示す。

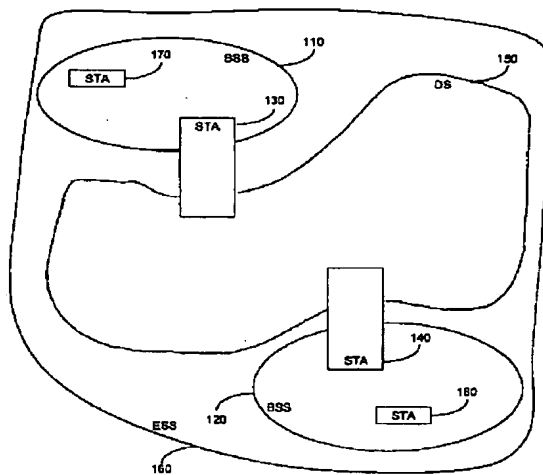
【図2】隣接する地域において動作する無線ローカルエリアネットワークのグループを示す。

【図3】オーバラッピングカバレッジエリアを有する3つの並置されたIEEE802.11無線ローカルエリアネットワークを示す。

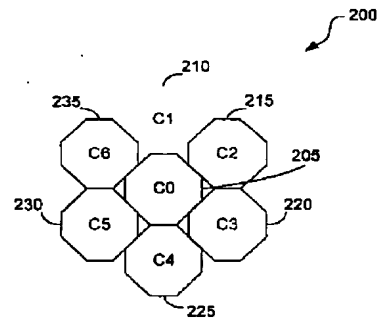
【図4】本発明の実施例により、複数の無線ローカルエリアネットワークがオーバラッピングカバレッジエリアを有する環境において、共用通信チャンネル内に無競合バーストを開始させるアルゴリズムを示すフローダイアグラムである。

*

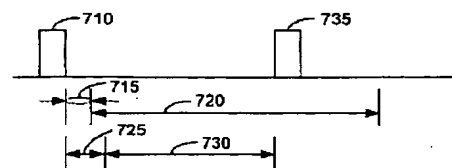
【図1】



【図2】



【図7】



*【図5】aからcまでは、本発明の実施例による共用通信チャンネル上への送信を示すタイミング図である。

【図6】aおよびbは、本発明の実施例による、予期される応答送信は検出されないが、共用チャンネルが使用中であることはわかった後の、ハイブリッドコーディネータによる共用通信チャンネル上への送信を示すタイミング図である。

【図7】本発明の実施例による、予期される応答送信は検出されないが、共用チャンネルが使用中であることはわかった後の、ハイブリッドコーディネータによる共用通信チャンネル上への送信を示すタイミング図である。

【図8】本発明の実施例による、予期される応答送信は検出されなかった後の、無線局による共用通信チャンネル上への送信を示すタイミング図である。

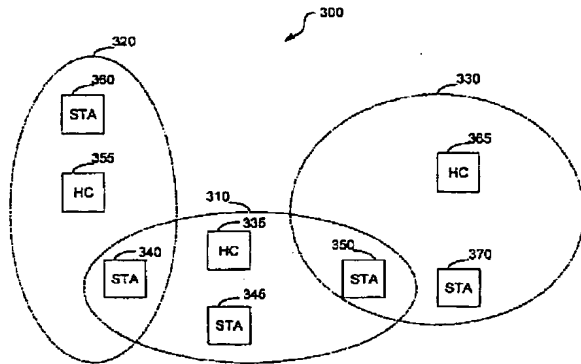
【図9】本発明の実施例による、複数のBSSにより共用される共用通信チャンネル上への送信を示すタイミング図である。

【図10】本発明の実施例による、アクセス回復およびチャネル共用のためのハードウェアサポートを有する局1000を示すブロック図である。

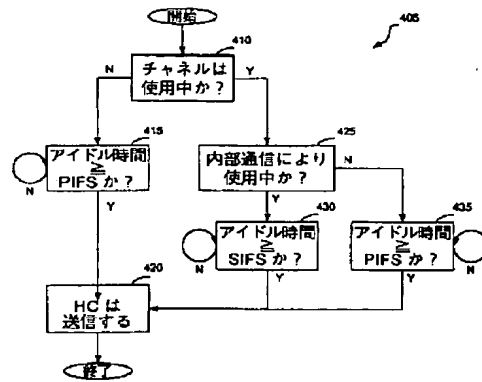
【符号の説明】

1000 局
1010 プロセッサ
1012 エラープロセッサ
1015 メモリユニット
1020 送受信ユニット
1025 媒体センサユニット
1030 通信媒体

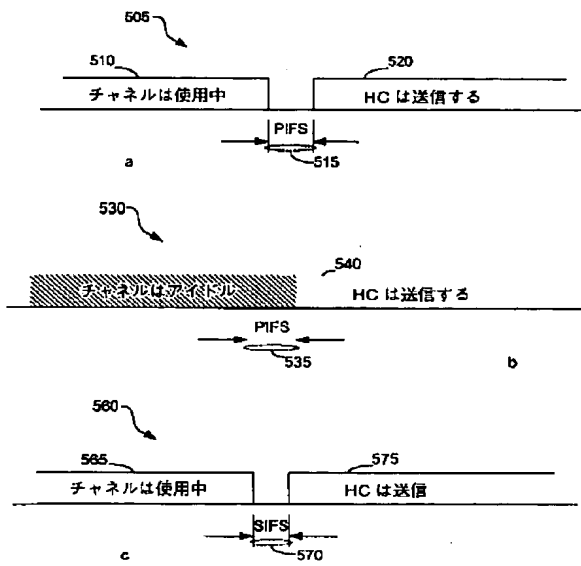
【図3】



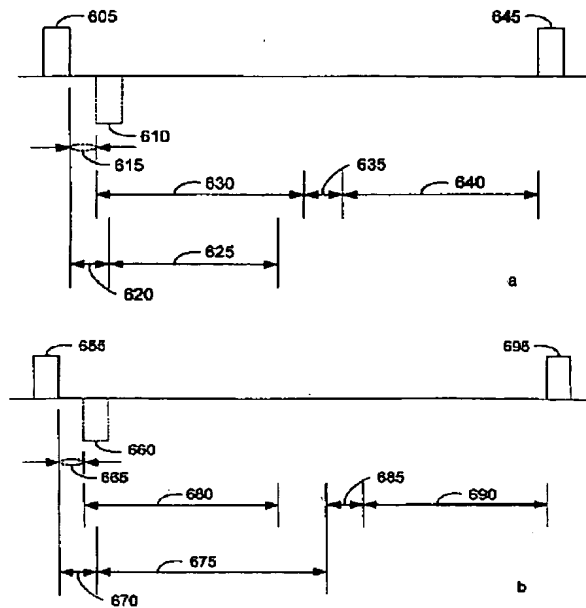
【図4】



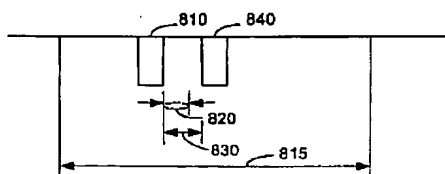
【図5】



【図6】



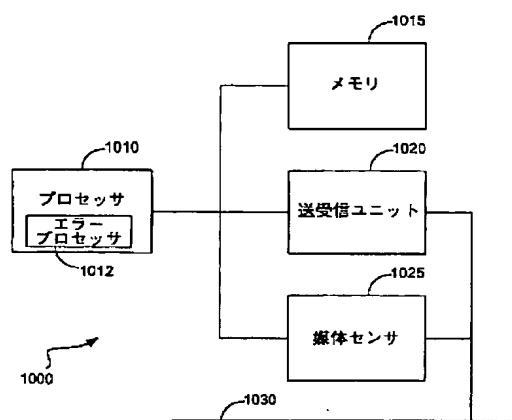
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 シド ビー、シュラム
アメリカ合衆国 ノースカロライナ、ダー
ラム、 レイシー ロード 5416

Fターム(参考) 5K033 CA06 CB03 DA17 DB16 EA02
EA07
5K067 BB21 DD23 DD24 DD41 GG01
GG07